

Bauwerk, insbesondere Hang-Stützbauwerk und/oder Schallschutz-Bauwerk

Die Erfindung betrifft ein Bauwerk mit folgenden Merkmalen:

Das Bauwerk umfasst mindestens eine im wesentlichen formsteife, als Vorbau ausgebildete Tragkonstruktion, die eine Mehrzahl von in Etagen (E) übereinanderliegend angeordneten Tragelementen aufweist, sowie mindestens eine Massenfällung, die wenigstens teilweise aus bindemittelfreiem Granulat- und/oder Schüttmaterial und/oder erdigem Material besteht; die Tragkonstruktion ist mit mindestens einer in die Massenfällung eingreifenden Ankervorrichtung, vorzugsweise mit einer Vielzahl solcher Ankervorrichtungen, verbunden, wobei Festkörper-Ankervorrichtungen oder solche mit sich in die Massenfällung erstreckenden, weichflexiblen Flachmaterialbahnen vorgesehen sein können.

Bauwerke dieser Art sind in zahlreichen Konstruktions- und Ausführungsvarianten bekannt. Gemeinsam ist den vorgenannten Grundvarianten die folgende Problemstellung:

Hohe und langfristig zuverlässige Standfestigkeit bei hoher Wirtschaftlichkeit in der Herstellung wie auch hinsichtlich der Wartung und Pflege. Für diese Anforderungskombination besteht im bekannten Stand der Technik noch ein Fortschrittsbedürfnis. Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung von fortschrittlichen Konstruktionen für die genannten Anforderungen.

Die erfindungsgemässe Lösung der Aufgabe ist bestimmt durch die Merkmalskombinationen gemäss den Ansprüchen 1 bzw. 9 bzw. 13. Die Unteransprüche bestimmen fortschrittliche Weiterbildungen mit zum Teil eigener Erfindungshöhe. Besondere Vorteile können dabei mit verschiedenen Kombinationen dieser Weiterbildungen untereinander erzielt werden.

Das Konstruktionsprinzip gemäss Anspruch 1 erlaubt die erstrebten Fortschritte insbesondere bei Hang- und Böschungs-Stützwänden, auch bei Bauwerken für Hänge und Böschungen mit Hinterfüllungsmaterialien, die einen vergleichsweise hohem Erddruck verursachen, jedoch geringe eigener Stand- und Tragfähigkeit aufweisen. Die hier vorgesehenen, Kippmomente aufnehmenden Ankervorrichtungen haben im Bauwerksverbund eine besonders hohe immanente Standfestigkeit und Standsicherheit.

Das Konstruktionsprinzip gemäss Anspruch 9 erlaubt die erstrebten Fortschritte insbesondere bei Hang- und Böschungs-Stützwänden, auch bei Bauwerken für Häng und Böschungen mit Hinterfüllungsmaterialien von geringer Gesamtqualität. Dafür massgebend sind Ankervorrichtungen mit formsteifen, vorzugsweise als Betonkonstruktionen gestalteten Ankerelementen, die in Richtung von der Tragkonstruktion in die Massenfüllung aufeinanderfolgend angeordnet und miteinander sowie mit der Tragkonstruktion zugkraftübertragend verbunden sind. Jede der so gebildeten Kettenanordnungen mit jeweils einer Mehrzahl von Ankerelementen besitzt eine wesentlich erhöhte Verankerungsfestigkeit und Zugfestigkeit auch innerhalb vergleichsweise schlechten Füllmaterials. Ausserdem erlaubt die Durchsetzung des Füllmaterials mit den kettenförmig angeordneten Ankerelementen in Verbindung mit dem jedenfalls bestehenden Erddruck auch eine relative Verfestigung des Füllmaterials selbst. Insgesamt ergeben sich überraschen hohe, über die Frontfläche der Tragkonstruktion verteilte Zugkräfte, die ein hohes Mass an Stabilisierung und Abstützung der Tragkonstruktion gegen den Erddruck bewirken.

Zudem bewirkt die Gesamtmasse der Tragkonstruktion, zusammen mit dem Gewicht der Ankervorrichtung mit der Massenfüllung eine Stabilität der Stützwand im Sinne einer Schwergewichtsmauer. Das bedeutet eine wesentlich geringere Gesamtdicke als dies mit herkömmlichen Ankerelementen oder mit Verankerungen mit Flachmaterial allein der Fall wäre.

Diese wesentlich geringere Gesamtdicke der Gesamtkonstruktion erlaubt daher den Bau einer Schwergewichtsmauer auch im steilen Gelände, wo sonst ein übermässiger Aushub für die viel längeren herkömmlichen Ankerelemente oder die Verankerung mit Flachmaterial erforderlich wäre. Durch die erfindungsgemässe Konstruktion mit kettenartig angeordneten Ankerelementen entsteht also aus einer verankerten Mauer eine Schwergewichtsmauer. Dies ergibt eine qualitativ neue Stufe der Anwendbarkeit und eine bessere Wirtschaftlichkeit.

Das Konstruktionsprinzip gemäss Anspruch 13 mit seinen Ankervorrichtungen, die weichflexibles Flachmaterial (in der Praxis vielfach ungenau als „Geotextil“ bezeichnet) aufweisen, erzielt den gewünschten Fortschritt und die Lösung der Erfindungsaufgabe durch eine wesentliche Verbesserung der Kraftübertragung und der Verbindungs-Haltbarkeit zwischen dem weichflexiblen Flachmaterial und den im allgemeinen aus Betonelementen bestehenden Tragkonstruktion. Der hier jeweils zwischen einem Anschlusselement eines Tragelementes der frontbildenden Tragkonstruktion und einer zugehörigen Verankerungs-Flachmaterialbahn gebildete Abstand ist wenigstens teilweise mit Material der Massenfüllung, insbesondere Granulat oder Schüttmaterial ausgefüllt, derart, dass mindestens ein Teil der Materialfüllung dieses Abstandes Zugkräfte aus der Flachmaterialbahn in Form von Druckkräften auf die Tragkonstruktion überträgt. Dadurch werden nicht nur Spannungskonzentrationen im weichflexiblen Flachmaterial ausgeglichen und entsprechende Beschädigungen des letzteren vermieden, sondern auch eine wegen der Langzeit-Zersetzungsgefahr des Flachmaterials durch unzulässige Annäherung oder sogar Berührung zwischen dem alkalischen Beton der Tragkonstruktion und dem weichflexiblen Flachmaterial vermieden. Insgesamt ergibt sich eine verbesserte Haltbarkeit der Verankerung und damit des gesamten Bauwerks.

Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden weiter anhand der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert.

Fig.1 zeigt den Querschnitt eines Hangstützbauwerks. Es umfasst eine im wesentlichen formsteife, als Vorbau ausgebildete Tragkonstruktion, die eine Mehrzahl von in Etagen (E) übereinanderliegend angeordneten Tragelementen aufweist. Eine Massenfällung (MF) besteht z.B. wenigstens teilweise aus bindemittelfreiem Granulat- und/oder Schüttmaterial und/oder erdigem Material. Die Tragkonstruktion ist mit in die Massenfällung eingreifenden Festkörper-Ankervorrichtungen (AV1, AV1a) verbunden, die als Kippmomentaufnahmen ausgebildet sind und innerhalb eines sich in der Massenfällung (MF) erstreckenden Bereiches wenigstens abschnittsweise biegesteif ausgebildet sind. Mit der zugehörigen, hier frontbildenden Wand-Tragkonstruktion (TK1) sind diese Ankervorrichtungen momentübertragend verbunden. Ebenso sind die jeweils einer Etage (E) zugeordneten, vorzugsweise als Betonkonstruktionen gestalteten Ankerelemente in Richtung zum Inneren der Massenfällung (MF) aufeinanderfolgend angeordnet und satzweise miteinander momentübertragend verbunden. Dazu ist innerhalb der Momentübertragung zwischen jeweils einem Ankerelement (AE1) einerseits und wenigstens einem benachbarten Ankerelement oder der Tragkonstruktion (TK1) andererseits mindestens ein Zugübertragungselement (ZE) und mindestens ein Druckübertragungselement (DB) vorgesehen.

Als besonders fortschrittlich hat sich eine Konstruktion erwiesen, bei der innerhalb der Momentübertragung zwischen mindestens einem Ankerelement (AE1) einerseits und wenigstens einem benachbarten Ankerelement oder der Tragkonstruktion (TK1) andererseits mindestens ein Zugübertragungselement (ZE) und mindestens ein bezüglich seiner Wirkungsachse (XX) mit Abstand unterhalb des Zugübertragungselementes angeordneter, als Druckübertragungselement (DB) wirkender Bereich an dem betroffenen Ankerelement bzw. an der Tragkonstruktion (TK1) vorgesehen ist. Ferner sind sich quer zum resultierenden Gewichtsdruck der Massenfällung erstreckende Massenfällungs-Auflagefläche (AF) vorgesehen, die jeweils einer Etage (E) der Tragkonstruktion (TK1) zugeordnet sind.

Besonders fortschrittlich sind auch zwischen jeweils mindestens teilweise übereinanderliegenden Ankervorrichtungen bzw. Anker-elementen angeordnete, formschlüssig schubspannungsübertragende, insbesondere verzahnungsartig ausgebildete Verbindungen (VZ).

Fig.2 zeigt wiederum im Querschnitt ein Hang-Stützbauwerk und/oder Schallschutz-Bauwerk, mit folgenden Merkmalen: Das Bauwerk umfasst mindestens eine im wesentlichen formsteife, als Vorbau ausgebildete Tragkonstruktion TK2, die eine Mehrzahl von in Etagen (E) übereinanderliegend angeordneten Tragelementen aufweist, sowie mindestens eine Massenfüllung MF, die wenigstens teilweise aus bindemittelfreiem Granulat- und/oder Schüttmaterial und/oder erdigem Material besteht. Die Tragkonstruktion ist mit einer Vielzahl von in die Massenfüllung eingreifenden Ankervorrichtungen (AV2) verbunden. Eine Ankervorrichtung (AV2) umfasst eine Mehrzahl von formsteifen, z.B. als Betonkonstruktionen gestalteten Anker-elementen (AE2), die in Richtung von der Tragkonstruktion (TK2) in die Massenfüllung (MF) aufeinanderfolgend angeordnet und miteinander sowie mit der Tragkonstruktion (TK2) zugkraftübertragend verbunden sind. Dadurch wird die bereits allgemein erläuterte Verfestigung der Massenfüllung und eine flächenhaft verteilt auf die frontbildende Tragkonstruktion wirkende Zugkraft-Abstützung erzielt.

Die Anker-elemente (AE2) können fortschrittlicherweise schwenkbar und/oder querverschiebbar miteinander bzw. mit der Tragkonstruktion verbunden sein. Für eine Verschwenkbarkeit zeigt Fig.3 und 4 ein Anker-element mit T-Profil in Seitenansicht bzw. Draufsicht. Ein bügelartiges Zugelement ZE ist mit seinen abgewinkelten Endabschnitten schwenkbar, jedoch formschlüssig gesichert in den Stegabschnitten der benachbarten Anker-elemente angebracht. Geeignetes Spiel in den Lagerstellen und gegebenenfalls eine gewisse Verformbarkeit des langen Bügel-Scheitelabschnitts erlauben auch eine etwa gewünschte Querverschiebbarkeit und sogar Querschwenkbarkeit.

Fig.5 zeigt dagegen in Draufsicht ein Ankerelement (AE2a) mit U-Profil und zwei bügelartigen, mit ihren abgewinkelten Endabschnitten beidseitig in die Stegabschnitte des Profils eingreifenden Zugelementen ZE. Dies erlaubt eine Schwenkbarkeit der Ankerelemente (AE2a) parallel zu den Stegebenen, während eine dazu rechtwinklig gerichtete Schwenkbarkeit im wesentlichen ausgeschlossen ist.

Fig.6 zeigt wieder eine im wesentlichen formsteife, als Vorbau ausgebildete Tragkonstruktion (TK1), die eine Mehrzahl von in Etagen (E) übereinanderliegend angeordneten Tragelementen aufweist, sowie mindestens eine Massenfüllung, die wenigstens teilweise aus bindemittelfreiem Granulat- und/oder Schüttmaterial und/oder erdigem Material besteht. Der als Unterbau vorgesehene Bauwerksteil mit der Tragkonstruktion (TK1) entspricht der Darstellung in Fig.1, weshalb hier keine weitere Beschreibung angebracht ist.

Der Oberbau umfasst eine Tragkonstruktion (TK3) mit einer Mehrzahl von in die Massenfüllung eingreifenden Ankervorrichtung, vorzugsweise mit einer Vielzahl solcher Ankervorrichtungen, die jeweils mehrere sich in die Massenfüllung erstreckende, weichflexible Flachmaterialbahnen (FB) aufweisen. Letztere sind wenigstens abschnittsweise mit Abstand (AB) um ein an der Tragkonstruktion (TK3) vorgesehenes Anschlusselement (ASL) geführt, und dieser Abstand ist wenigstens teilweise mit Material der Massenfüllung, insbesondere Granulat oder Schüttmaterial ausgefüllt, derart, dass mindestens ein Teil der Materialfüllung dieses Abstandes (AB) Zugkräfte aus der Flachmaterialbahn (FB) auf die Tragkonstruktion überträgt.

Die hier gezeigte Anordnung eines ersten Bauwerksteils mit Festkörper-Ankervorrichtungen als unten liegendes Basisbauwerk und eines zweiten Bauwerksteils mit Flachmaterial-Ankervorrichtungen als darüber angeordnetes

Oberbauwerk verstärkt durch die erhöhte Vertikalbelastung die Verfestigung der Massenfüllung und damit die Bildung und Übertragung der Abstütz-momente. Entsprechendes gilt hinsichtlich der Verfestigung und abstützenden Zugkraft-übertragung auch für einen Unterbau mit einer Konstruktion gemäss Fig.2 bzw. Anspruch 9.

Weiter zeigt Fig.6 einen schleifenartigen Verlauf der Flachmaterialbahnen (FB) durch eine Öffnung eines rahmenförmigen Elementes (ER) der Tragkonstruktion (TK3) mit einem Minimalabstand (BC) des Flachmaterials von der Tragkonstruktion, um eine unzulässige Annäherung oder gar Berührung des Flachmaterials mit dem Beton der Tragkonstruktion zu vermeiden. Diese Anordnung des chemisch empfindlichen Flachmaterials erlaubt die Herstellung einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen Flachmaterial und Tragkonstruktion ohne direkten Kontakt. Eine besondere Abdeckung herkömmlicher Art mit Dachpappe oder dergl., die ausser dem Mehraufwand eine unerwünschte Verminderung der Reibung und damit des Kraftschlusses mit sich bringen würde, entfällt ebenfalls. Ferner wirkt eine solche Flachmaterialschleife mit ihrer Materialfüllung als Polsterelement für die Druckkraftübertragung. Weiterhin ist in Fig. eine abschnittsweise zweilagige Führung (ZLF) der Flachmaterialbahnen (FB) gezeigt.

Im übrigen ist hervorzuheben, dass die Anwendung von erfindungsgemässen Bauwerken mit Flachmaterial-Tragkonstruktionen und Massenfüllungs-Polsterelementen gemäss Anspruch 13 keinesfalls auf Kombinationen gemäss den Figuren 6 bzw. 7 bzw. 8 beschränkt ist.

Fig.7 zeigt wiederum ein wandartiges Kombinations-Bauwerk mit Unter- und Oberbau im Querschnitt. Hier ist jedoch ein Oberbau gemäss Fig.2 in Verbindung mit einem Flachmaterial-Unterbau und Tragkonstruktion TK3 gemäss dem Oberbau in Fig.6 verwirklicht. Die abstützende Ankerwirkung und Kraftübertragung der Flachmaterialbahnen zur frontbildenden Tragkonstruktion TK3 wird hier durch die Vertikalbelastung seitens des Oberbaues zusätzlich wesentlich verstärkt.

Entsprechendes gilt auch für die Ausführung gemäss Fig.8, in der ein Oberbau gemäss Fig.1 bzw. Anspruch 1 und ein Flachmaterial-Unterbau mit Tragkonstruktion (TK3) kombiniert sind.

Ansprüche

1. Bauwerk, insbesondere Hang-Stützbauwerk und/oder Schallschutz-Bauwerk, mit folgenden Merkmalen:
 - a) Das Bauwerk umfasst mindestens eine im wesentlichen formsteife, als Vorbau ausgebildete Tragkonstruktion, die eine Mehrzahl von in Etagen (E) übereinanderliegend angeordneten Tragelementen aufweist, sowie mindestens eine Massenfällung, die wenigstens teilweise aus bindemittelfreiem Granulat- und/oder Schüttmaterial und/oder erdigem Material besteht;
 - b) die Tragkonstruktion ist mit mindestens einer in die Massenfällung eingreifenden Ankervorrichtung, vorzugsweise mit einer Vielzahl solcher Ankervorrichtungen, verbunden;
gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - c) mindestens eine Ankervorrichtung (AV1) ist als Kippmoment-aufnahme ausgebildet, die innerhalb eines sich in der Massenfällung (MF) erstreckenden Bereiches wenigstens abschnittsweise biegesteif ausgebildet und in einem der Tragkonstruktion (TK1) zugewandten Endbereich momentübertragend mit der Tragkonstruktion (TK1) verbunden ist
2. Bauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Ankervorrichtung (AV1) eine Mehrzahl von in Richtung zum Inneren der Massenfällung (MF) hin aufeinanderfolgend angeordneten, vorzugsweise als Betonkonstruktionen gestalteten Ankerelementen (AE1, AE1a) aufweist, die miteinander momentübertragend verbunden sind.

3. Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Momentübertragung zwischen mindestens einem Ankerelement (AE1) einerseits und wenigstens einem benachbarten Ankerelement oder der Tragkonstruktion (TK1) andererseits mindestens ein Zugübertragungselement (ZE) und mindestens ein Druckübertragungselement (DB) vorgesehen ist.
4. Bauwerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein quer- bzw. biegeverformbar, jedoch knickfest ausgebildetes Druckübertragungselement vorgesehen ist.
5. Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Momentübertragung zwischen mindestens einem Ankerelement (AE1) einerseits und wenigstens einem benachbarten Ankerelement oder der Tragkonstruktion (TK1) andererseits mindestens ein Zugübertragungselement (ZE) und mindestens ein bezüglich seiner Wirkungsachse (XX) mit Abstand unterhalb des Zugübertragungselementes angeordneter, als Druckübertragungselement (DB) wirkender Bereich an dem betroffenen Ankerelement bzw. an der Tragkonstruktion (TK1) vorgesehen ist.
6. Bauwerk nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein quer- bzw. biegeverformbar ausgebildetes Zugübertragungselement (ZE) vorgesehen ist.
7. Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Ankervorrichtung (AV1) vorgesehen ist, die mindestens eine sich quer zum resultierenden Gewichtsdruck der Massenfüllung erstreckende Massenfüllungs-Auflagefläche (AF) aufweist, die mindestens einer Etage (E) der Tragkonstruktion (TK1) zugeordnet ist.

8. Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen wenigstens zwei mindestens teilweise übereinanderliegend angeordneten Ankervorrichtungen eine formschlüssig schubspannungsübertragende, insbesondere verzahnungsartige Verbindung (VZ) vorgesehen ist.
9. Bauwerk, insbesondere Hang-Stützbauwerk und/oder Schallschutz-Bauwerk, mit folgenden Merkmalen:
 - a) Das Bauwerk umfasst mindestens eine im wesentlichen formsteife, als Vorbau ausgebildete Tragkonstruktion, die eine Mehrzahl von in Etagen (E) übereinanderliegend angeordneten Tragelementen aufweist, sowie mindestens eine Massenfüllung, die wenigstens teilweise aus bindemittelfreiem Granulat- und/oder Schüttmaterial und/oder erdigem Material besteht;
 - a) die Tragkonstruktion ist mit mindestens einer in die Massenfüllung eingreifenden Ankervorrichtung, vorzugsweise mit einer Vielzahl solcher Ankervorrichtungen, verbunden;
gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - c) mindestens eine Ankervorrichtung (AV2) umfasst eine Mehrzahl von wenigstens teilweise formsteifen, vorzugsweise als Betonkonstruktionen gestalteten Ankerelementen (AE2), die in Richtung von der Tragkonstruktion (TK2) in die Massenfüllung (MF) aufeinanderfolgend angeordnet sind und die miteinander sowie mit der Tragkonstruktion (TK2) zugkraftübertragend verbunden sind.
10. Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerelemente schwenkbar und/oder querverschiebbar miteinander bzw. mit der Tragkonstruktion verbunden sind.

11. Bauwerk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Anker-Elemente jeweils durch eine quer- bzw. biegeverformbare und/oder gelenkige Zugstrebe miteinander bzw. mit der Tragkonstruktion verbunden sind.
12. Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Ankerelement, das als Beton-element mit stab- oder gitterförmiger Metallarmierung ausgeführt ist, durch mindestens einen herausgeführten, als Zug- und/oder Druckstrebe vorgesehenen Armierungsabschnitt mit einem benachbarten Ankerelement und/oder mit der Tragkonstruktion verbunden ist.
13. Bauwerk, insbesondere Hang-Stützbauwerk und/oder Schallschutz-Bauwerk, mit folgenden Merkmalen:
 - a) Das Bauwerk umfasst mindestens eine im wesentlichen formsteife, als Vorbau ausgebildete Tragkonstruktion, die eine Mehrzahl von in Etagen (E) übereinanderliegend angeordneten Tragelementen aufweist, sowie mindestens eine Massenfüllung, die wenigstens teilweise aus bindemittelfreiem Granulat- und/oder Schüttmaterial und/oder erdigem Material besteht;
 - b) die Tragkonstruktion ist mit mindestens einer in die Massenfüllung eingreifenden Ankervorrichtung, vorzugsweise mit einer Vielzahl solcher Ankervorrichtungen, verbunden, wobei wenigstens eine Ankervorrichtung mindestens eine sich in die Massenfüllung erstreckende, weichflexible Flachmaterialbahn aufweist;gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- c) mindestens eine Flachmaterialbahn (FB) wenigstens einer Anker-
vorrichtung ist im Bereich der Tragkonstruktion mit Abstand (AB) von
einem oder um ein Anschlusselement (ASL) an der Tragkon-
struktion (TK3) geführt, und dieser Abstand ist wenigstens teilweise mit Material
der Massenfällung, insbesondere Granulat oder Schüttmaterial, gefüllt.

- 14. Bauwerk nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der
Abstand zwischen der Tragkonstruktion und der
Flachmaterialbahn wenigstens etwa 1 cm, insbesondere mindestens etwa
2.5 cm, beträgt.

- 15. Bauwerk nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Teil der Materialfüllung im Bereich des Abstandes (AB)
zwischen der Tragkonstruktion und der Flachmaterialbahn (FB)
Zugkräfte aus der Flachmaterialbahn auf die Tragkonstruktion überträgt.

- 16. Bauwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 15, gekennzeichnet durch
einen schleifenartigen Verlauf der Flachmaterialbahn (FB) durch eine
Öffnung eines insbesondere rahmenförmigen Elementes (ER) der
Tragkonstruktion (TK3).

- 17. Bauwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet,
dass eine Schleife der Flachmaterialbahn (FB) mit ihrer Materialfüllung
als Polsterelement für eine Druckkraftübertragung ausgebildet ist.

18. Bauwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 17, gekennzeichnet durch eine wenigstens abschnittsweise zweilagige Führung (ZLF) der Flachmaterialbahn (FB).
19. Bauwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 18 und nach Anspruch 1 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erstes Bauwerk mit Flachmaterial-Ankervorrichtungen als unten liegendes Basisbauwerk und mindestens ein zweites Bauwerk mit Festkörper-Ankervorrichtungen als darüber angeordnetes Oberbauwerk vorgesehen ist.
20. Bauwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 18 und nach Anspruch 1 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erstes Bauwerk mit Festkörper-Ankervorrichtungen als unten liegendes Basisbauwerk und mindestens ein zweites Bauwerk mit Flachmaterial-Ankervorrichtungen als darüber angeordnetes Oberbauwerk vorgesehen ist.
21. Ankerelement für ein Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ausbildung als Betonelement mit stab- oder gitterförmiger Metallarmierung, und dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Armierungsabschnitt als Zug- und/oder Druckstrebe herausgeführt ist.

22. Ankerelement für ein Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 20, insbesondere auch Ankerelement nach Anspruch 19, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen prismatische oder strangförmige Ausbildung mit T- oder U-förmigem Querschnitt.

23. Ankerelement für ein Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 20, insbesondere auch Ankerelement nach Anspruch 21 oder 22, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen kastenartige Formgebung, insbesondere mit einstückig angeformtem Boden- oder Decken-Wandabschnitt